

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

PAT-NO:

JP02002156219A

DOCUMENT-IDENTIFIER:

JP 2002156219 A

TITLE:

EXCITATION-TYPE CONTACT  
SENSING PROBE

PUBN-DATE:

May 31, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OKAMOTO, KIYOKAZU

N/A

HIDAKA, KAZUHIKO

N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME

COUNTRY

MITSUMOTO CORP

N/A

APPL-NO:

JP2000354690

APPL-DATE: November  
21, 2000

INT-CL (IPC):  
G01B021/00, G01B007/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE  
SOLVED: To provide an  
excitation-type contact  
sensing probe  
whose recalibration  
after its replacement  
including a fine stylus

is performed easily and quickly and which can eliminate the labor of the electrical connection change of an exciting element and a sensing element attached to the stylus while various conditions are being kept.

SOLUTION: A stylus assembly 40 in which the stylus 2, the exciting element 4, the sensing element 6, a first-set secondary-side magnetic

circuit 12 and a  
second-set primary-side  
magnetic circuit 21 are  
integrated so as to be  
built in  
and a stylus support 30  
in which a first-set  
primary-side magnetic  
circuit 11  
and a second-set  
secondary-side magnetic  
circuit 22 are  
integrated so as to be  
built in are  
constituted so as to be  
capable of being  
mutually packed.

COPYRIGHT:

(C) 2002, JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-156219  
(P2002-156219A)

(43) 公開日 平成14年5月31日 (2002.5.31)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
G 0 1 B 21/00		G 0 1 B 21/00	P 2 F 0 6 3
7/00		7/00	U 2 F 0 6 9

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-354690 (P2000-354690)

(22) 出願日 平成12年11月21日 (2000. 11. 21)

(71) 出願人 000137694

株式会社ミットヨ

神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72) 発明者 岡本 清和

茨城県つくば市上横場430-1 株式会社

ミットヨ内

(72) 発明者 日高 和彦

茨城県つくば市上横場430-1 株式会社

ミットヨ内

(74) 代理人 100079083

弁理士 木下 寛三 (外2名)

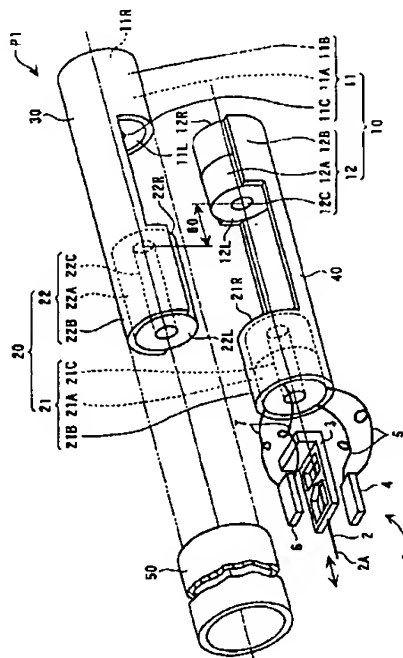
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加振型接触検出プローブ

(57) 【要約】

【課題】 微細スタイラスを含む交換後の再校正が容易、迅速になされ、各種諸条件を保ちながらスタイラスに付属する加振素子、検出素子の電気的接続変更の手間をなくすことが可能な加振型接触検出プローブを提供する。

【解決手段】 スタイラス2、加振素子4、検出素子6、第1組2次側磁気回路12および第2組1次側磁気回路21を一体化して組み込んだスタイラス組立40と、第1組1次側磁気回路11および第2組2次側磁気回路22を一体化して組み込んだスタイラス支持体30とを、互いに填め合わせ可能に構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検体と接触する接触部位を有しかつ軸状の形状を持ったスタイラスと、電気的交流エネルギーの印加により前記スタイラスに弾性振動を励起させる加振素子と、前記接触部位の被検体との接触に応じて変化する前記振動の挙動を検出する検出素子とを有する加振型接触検出プローブにおいて、

前記加振素子に前記電気的交流エネルギーを印加する加振エネルギー伝達手段と、前記検出素子に接続された検出信号伝達手段と、互いに填め合わされるスタイラス支持体およびスタイラス組立とを備え、

前記加振エネルギー伝達手段は、加振エネルギー源に接続される1次側コイルを有する第1組1次側磁気回路と、前記加振素子に接続される2次側コイルを有する第1組2次側磁気回路とを含み、

前記検出信号伝達手段は、前記検出素子に接続される1次側コイルを有する第2組1次側磁気回路と、検出信号を取り出すための2次側コイルを有する第2組2次側磁気回路とを含み、

前記スタイラス、加振素子、検出素子、第1組2次側磁気回路および第2組1次側磁気回路は前記スタイラス組立にて一体化され、前記第1組1次側磁気回路および第2組2次側磁気回路は前記スタイラス支持体にて一体化され、

前記スタイラス組立とスタイラス支持体とが填め合わされる際、前記第1組の1次側磁気回路と2次側磁気回路間、並びに、前記第2組の1次側磁気回路と2次側磁気回路間それぞれの間で電磁的結合が成立し、かつ、前記スタイラス支持体に対する前記スタイラスの機械的相対位置が再現可能に構成され、

前記填め合わせとその解除の際、前記スタイラス支持体側、および、前記スタイラス組立側の電気接続の無変更を特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項2】 請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記第2組の1次側と2次側磁気回路は、前記スタイラス組立側の他の電磁気系統、および、前記スタイラス支持体側の他の電磁気系統とは電磁氣的に結合しない構造に配置されていることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項3】 請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記スタイラス組立とスタイラス支持体とが填め合わされる際、前記1組の1次側コイルと2次側コイル、前記第2組の1次側コイルと2次側コイルのそれぞれは、前記スタイラスの軸方向に沿ってそれぞれ同心に配置されていることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項4】 請求項2に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記第1組の1次側コイルと2次側コイル、および、前

記第2組の1次側コイルと2次側コイルは、それぞれトロイダルコイルによって構成されていることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項5】 請求項1または請求項3に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記スタイラス組立とスタイラス支持体とは、填め合わせた後では全体で円形筒構造もしくは多角形筒構造の中心軸と平行に分割される構造の一方と他方であることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項6】 請求項1または請求項3に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記スタイラス組立とスタイラス支持体とは、共通軸を有する内外の同心円筒構造もしくは同心多角形筒構造の外筒および内筒の、一方と他方であることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項7】 請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記検出素子の増幅回路を有し、この増幅回路は、前記第1組の2次側コイルより電気的交流エネルギーの一部を用いて発生された電源により作動されることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【請求項8】 請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、

前記検出素子の増幅回路を有し、この増幅回路は、前記第1組および第2組とは独立の第3組のコイルにより供給された電気的交流エネルギーを用いて発生された電源により作動されることを特徴とする加振型接触検出プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、被検体の微細な表面形状を計測する形状測定機などに使用される加振型接触検出プローブに関する。詳しくは、計測値の最も信頼性の高い形状計測を実現している機械的接触の度合いを検出する加振型接触検出プローブに関する。

【0002】

【背景技術】半導体の三次元回路構造やマイクロマシンの構造などを被検体とする微細計測に用いられる接触検出プローブは、スタイラスのサイズ自体が微小であり、また、スタイラスの支持体側とスタイラス側とで合わせてプローブとしてきわめて高精度に校正されているため、プローブ全体では機能、性能に相当して高価である。

【0003】実際の使用に際しては、微細なスタイラスの更に微細な先端接触部の摩耗、汚れなどによる性能劣化により、スタイラスを交換しなければならない事態が発生する。そのため、スタイラスの交換に際して、迅速、容易、低廉なスタイラスの着脱、および、交換後の容易、迅速な再校正が期待されている。従来の接触検出プローブは、被検体の表面に沿って別の走査機構により

走査運動を行うスタイラス支持体に機械的に結合され、被検体と接触する接触部位を有しかつ軸状の形状を持ったスタイラスと、電気的交流エネルギーの印加により前記スタイラスに弾性振動を励起させる加振素子と、前記接触部位の被検体との接触に応じて変化する前記振動の挙動を検出する検出素子とを備えた構造である。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来のような構造では、加振素子、検出素子に関して微細、多数の電気的な接続箇所をもっているため、通常のプラグ、リセクタの接点を介して電気的接続がなされるコネクタの類では、性能上の要求であるクロストークを回避するには形状とサイズの点で微細なスタイラスには適合できず、しかも、スタイラスの交換の度にこれら電気的接続換えを行うのは、作業自体が困難であり、容易性、迅速性の点で大きな問題であった。一方、スタイラスの交換の度にスタイラス側のみではなく、スタイラスの支持側も含めてプローブ全体を交換対象とすれば、容易性、迅速性は得られるが、きわめて高価になる。

【0005】本発明の目的は、スタイラスの交換の際、スタイラスに付属する加振素子、検出素子の電気的接続の変更をなくすこと、具体的には、微細スタイラスを含む交換後の再校正が容易、迅速になされ、各種諸条件を保ちながらスタイラスに付属する加振素子、検出素子の電気的接続変更の手間をなくすことが可能な加振型接触検出プローブを提供することにある。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】スタイラスの交換の際、交換部位をスタイラス側のみとした場合、更新の可能性のある挙動パラメータは、加振周波数と検出利得であるが、スタイラス交換時に、これらのデータをスタイラス支持側の制御装置に指令することで制御装置におけるコンピュータにより整合させることは可能であるから、再調整は容易、迅速に実現できる。また、スタイラスを含む交換部位の機械的寸法的校正は予め別途校正手段で済ませることが可能であり、スタイラス交換時に交換部位の取り付けの位置的再現性が確保されれば、交換後、わずかな機械的計測値を得るだけで機械的な再校正も迅速、容易に実現できる。このような背景を踏まえ、本発明の加振型接触検出プローブでは、次の構成を採用することによって、スタイラスの交換の際、スタイラスに付属する加振素子、検出素子の電気的接続の変更をなくすことができるようにしたものである。

【0007】請求項1に記載の発明は、被検体と接触する接触部位を有しかつ軸状の形状を持ったスタイラスと、電気的交流エネルギーの印加により前記スタイラスに弾性振動を励起させる加振素子と、前記接触部位の被検体との接触に応じて変化する前記振動の挙動を検出する検出素子とを有する加振型接触検出プローブにおいて、前記加振素子に前記電気的交流エネルギーを印加する加振

エネルギー伝達手段と、前記検出素子に接続された検出信号伝達手段と、互いに填め合わされるスタイラス支持体およびスタイラス組立とを備え、前記加振エネルギー伝達手段は、加振エネルギー源に接続される1次側コイルを有する第1組1次側磁気回路と、前記加振素子に接続される2次側コイルを有する第1組2次側磁気回路とを含み、前記検出信号伝達手段は、前記検出素子に接続される1次側コイルを有する第2組1次側磁気回路と、検出信号を取り出すための2次側コイルを有する第2組2次側磁気回路とを含み、前記スタイラス、加振素子、検出素子、第1組2次側磁気回路および第2組1次側磁気回路は前記スタイラス組立にて一体化され、前記第1組1次側磁気回路および第2組2次側磁気回路は前記スタイラス支持体にて一体化され、前記スタイラス組立とスタイラス支持体とが填め合わされる際、前記第1組の1次側磁気回路と2次側磁気回路間、並びに、前記第2組の1次側磁気回路と2次側磁気回路間それぞれの間で電磁的結合が成立し、かつ、前記スタイラス支持体に対する前記スタイラスの機械的相対位置が再現可能に構成され、前記填め合わせとその解除の際、前記スタイラス支持体側、および、前記スタイラス組立側の電気接続の無変更を特徴とする。

【0008】この構成によれば、スタイラス、加振素子、検出素子、第1組2次側磁気回路および第2組1次側磁気回路を一体化して組み込んだスタイラス組立と、第1組1次側磁気回路および第2組2次側磁気回路を一体化して組み込んだスタイラス支持体とを、互いに填め合わせ可能に構成したので、スタイラスを交換する際、スタイラス組立の交換のみでよいから、微細スタイラスを含む交換後の再校正が容易かつ迅速にでき、各種諸条件を保ちながらスタイラスに付属する加振素子、検出素子の電気的接続の変更の手間をなくすことができる。

【0009】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記第2組の1次側と2次側磁気回路は、前記スタイラス組立側の他の電磁気系統、および、前記スタイラス支持体側の他の電磁気系統とは電磁氣的に結合しない構造に配置されていることを特徴とする。この構成によれば、検出信号を伝達する第2組の1次側、2次側磁気回路が、スタイラス組立およびスタイラス支持体側の他の電磁気系統とは電磁氣的に結合しない構造であるから、加振エネルギーの電磁気量に対して相対的に微弱な検出信号のS/N比を劣化させることがない。

【0010】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記スタイラス組立とスタイラス支持体とが填め合わされる際、前記1組の1次側コイルと2次側コイル、前記第2組の1次側コイルと2次側コイルのそれぞれは、前記スタイラスの軸方向に沿ってそれぞれ同芯に配置されていることを特徴とする。この構成によれば、各組のコイル群がスタイラ

スの軸方向に沿って同心に配置される構造であるから、組み込みやすく、製造しやすい。

【0011】請求項4に記載の発明は、請求項2に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記第1組の1次側コイルと2次側コイル、および、前記第2組の1次側コイルと2次側コイルは、それぞれトロイダルコイルによって構成されていることを特徴とする。この構成によれば、各組のコイル群がトロイダルコイルによって構成されているから、磁束の漏洩を少なくできる。

【0012】請求項5に記載の発明は、請求項1または請求項3に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記スタイラス組立とスタイラス支持体とは、詰め合わせた後では全体で円形筒構造もしくは多角形筒構造の中心軸と平行に分割される構造の一方と他方であることを特徴とする。この構成によれば、スタイラス組立とスタイラス支持体とを詰め合わせると、全体で円形筒構造もしくは多角形筒構造になるから、コンパクトに構成することができるとともに、分解、組み込みも簡単にできる。

【0013】請求項6に記載の発明は、請求項1または請求項3に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記スタイラス組立とスタイラス支持体とは、共通軸を有する内外の同心円形筒構造もしくは同心多角形筒構造の外筒および内筒の、一方と他方であることを特徴とする。この構成によれば、スタイラス組立とスタイラス支持体とを軸方向に詰め合わせることができ、しかも、固定にあたっては、たとえば、セットスクリューなどで簡単に固定することができる。

【0014】請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記検出素子の増幅回路を有し、この増幅回路は、前記第1組の2次側コイルより電氣的交流エネルギーの一部を用いて発生された電源により作動されることを特徴とする。この構成によれば、検出信号が用途に対して過度に微弱である場合は、増幅回路によって検出信号を増幅できる。しかも、その増幅回路を、第1組の第2次側コイルより電氣的交流エネルギーの一部を利用して作動させることができるから、効率的に構成できる。

【0015】請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の加振型接触検出プローブにおいて、前記検出素子の増幅回路を有し、この増幅回路は、前記第1組および第2組とは独立の第3組のコイルにより供給された電氣的交流エネルギーを用いて発生された電源により作動されることを特徴とする。この構成によれば、請求項7において、第1組の2次側コイルで受信した伝達量に余裕がない場合は、第1組および第2組とは独立の第3組のコイルにより供給された電氣的交流エネルギーを用いて作動させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基いて説明する。なお、以下の実施形態の説明にあ

たって、同一構成要件については、同一符号を付し、その説明を省略もしくは簡略化する。

〔第1実施形態〕図1に第1実施形態の加振型接触検出プローブP1を示す。この加振型接触検出プローブP1は、スタイラス2、加振素子4および検出素子6を有するスタイラスアセンブリ1と、前記加振素子4に電氣的交流エネルギーを印加する加振エネルギー伝達手段10と、前記検出素子6に接続された検出信号伝達手段20と、互いに詰め合わされるスタイラス支持体30およびスタイラス組立40と、磁性体からなる外筒スリーブ50とを備えている。

【0017】スタイラスアセンブリ1は、先端に被検体と接触する接触部位2Aを有しかつ軸状の形状を持ったスタイラス2と、このスタイラス2の中間部を保持した素子装着弾性体3と、この素子装着弾性体3の片面に装着され電氣的交流エネルギーの印加によりスタイラス2に弾性振動（スタイラス2の軸方向振動：矢印方向振動）を励起させる圧電素子からなる加振素子4と、この加振素子4に接続された加振素子電気接続リード線5と、前記素子装着弾性体3の他の片面に装着され前記スタイラス2の接触部位2Aの被検体との接触に応じて変化する前記振動の挙動を検出する圧電素子からなる検出素子6と、この検出素子6に接続された検出素子電気接続リード線7とを備えている。

【0018】加振エネルギー伝達手段10は、第1組1次側磁気回路11と、第1組2次側磁気回路12とを有する。第1組1次側磁気回路11は、加振エネルギー源に接続される1次側コイル11Aと、ヨーク11Bと、磁芯11Cとから構成されている。第1組2次側磁気回路12は、前記加振素子4に加振素子電気接続リード線5を介して接続される2次側コイル12Aと、ヨーク12Bと、磁芯12Cとから構成されている。

【0019】検出信号伝達手段20は、第2組1次側磁気回路21と、第2組2次側磁気回路22とを有する。第2組1次側磁気回路21は、前記検出素子6に検出素子電気接続リード線7を介して接続される1次側コイル21Aと、ヨーク21Bと、磁芯21Cとから構成されている。第2組2次側磁気回路22は、検出信号を取り出すための2次側コイル22Aと、ヨーク22Bと、磁芯22Cとから構成されている。

【0020】スタイラス支持体30には、前記第1組1次側磁気回路11および第2組2次側磁気回路22が一体的に収納配置されている。つまり、第1組1次側磁気回路11および第2組2次側磁気回路22は、スタイラス支持体30にて一体化されている。なお、スタイラス支持体30は、第1組1次側磁気回路11のヨーク11Bおよび第2組2次側磁気回路22のヨーク22Bを兼ねている。スタイラス組立40には、前記スタイラス2、加振素子4、検出素子6、第1組2次側磁気回路12および第2組1次側磁気回路21が一体的に収納配置

されている。つまり、スタイラス2、加振素子4、検出素子6、第1組2次側磁気回路12および第2組1次側磁気回路21などは、スタイラス組立40にて一体化されている。なお、スタイラス組立40は、第1組2次側磁気回路12のヨーク12Bおよび第2組1次側磁気回路21のヨーク21Bを兼ねている。

【0021】ここで、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とは、互いに填め合わせた後では全体として円形筒構造に構成されている。従って、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とは、互いに填め合わせた後では全体として円形筒構造の中心軸と平行に分割される構造の一方と他方を構成している。また、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とが填め合わされたとき、前記第1組の1次側コイル11Aと2次側コイル12A、前記第2組の1次側コイル21Aと2次側コイル22Aのそれぞれは、前記スタイラス2の軸方向（スタイラス組立40およびスタイラス支持体30の中心軸）に沿ってそれぞれ同芯に配置されている。

【0022】また、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とが填め合わされたとき、第1組1次側磁気回路11の端面11Lと第1組2次側磁気回路12の端面12R、および、第2組1次側磁気回路21の端面21Rと第2組2次側磁気回路22の端面22Lとは密接するように配置されているとともに、第1組2次側磁気回路12の端面12Lと第2組2次側磁気回路22の端面22Rとの間には隙間60が設けられている。つまり、第1組の1次側磁気回路11と2次側磁気回路12間、および、前記第2組の1次側磁気回路21と2次側磁気回路22間では電磁氣的に密な結合状態に維持され、第1組2次側磁気回路12と第2組2次側磁気回路22との間では電磁氣的に粗な結合状態に維持されている。これにより、加振エネルギーの電磁気量に対して相対的に微弱な検出信号のS/N比を劣化させないようにしている。換言すると、第2組の1次側、2次側磁気回路21、22（コイル群21A、22A）は、スタイラス組立40側の他の電磁気系統、および、スタイラス支持体30側の他の電磁気系統とは電磁氣的に結合しない構造に配置されている。

【0023】なお、加振素子電気接続リード線5および検出素子電気接続リード線7のコイルとの間の配置に関しては、電磁氣的なクロストークを回避するため、スタイラス組立40において、スタイラス組立40の磁性体による隔離、並びに、空間的に同居する際は互いに離すことが実際に重要である。このため、図1では、スタイラス組立40の外部端面部位のこれらリード線を空間的に離れた配置としてある。

【0024】以上において、組立にあたっては、スタイラス2、加振素子4、検出素子6、第1組2次側磁気回路12および第2組1次側磁気回路21を有するスタイラス組立40と、第1組1次側磁気回路11および第2

組2次側磁気回路22を有するスタイラス支持体30と填め合わせる。このうち、その外側に外筒スリーブ50を装着する。これにより、スタイラス支持体30に対するスタイラス2の機械的相対位置が高精度に再現できる。一方、スタイラス組立40とスタイラス支持体30との填め合わせを解除するには、まず、外筒スリーブ50を取り外し、ついで、スタイラス支持体30からスタイラス組立40を外すのみでよい。この操作は、きわめて簡易かつ迅速に行うことができ、しかも、加振素子電気接続リード線5および検出素子電気接続リード線7に関する電氣的接続操作は何も必要としない。つまり、スタイラス2を交換する際、スタイラス組立40の交換のみでよいから、微細スタイラスを含む交換後の再校正が容易、迅速にでき、各種諸条件を保ちながらスタイラス2に付属する加振素子4、検出素子6の電氣的接続の変更の手間をなくすることができる。

【0025】〔第2実施形態〕図2は本発明の第2実施形態の加振型接触検出プローブP2を示している。この加振型接触検出プローブは、第1実施形態の加振型接触プローブP1に対して、第1組および第2組の磁気回路11、12、21、22を構成する1次コイル11A、21Aおよび2次コイル12A、22Aの形態が異なる。つまり、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とが填め合わされたとき、第1組のコイル11A、12Aと、第2組のコイル21A、22Aのそれぞれは、スタイラス2の軸方向に対して直交して配置され、同芯状ではない。

【0026】また、スタイラス支持体30は、磁性体からなる円柱体を中心軸と平行な面で切断した平面30Aを有し、この平面30Aが前記端面11L、22Lを兼ねている。このため、スタイラス支持体30側に配置される磁気回路11、22には、前記磁芯11C、22Cが設けられていない。その代わり、スタイラス組立40とは電磁氣的に密な結合を実現するため、密着を要する部分が、スタイラス組立40の3箇所となっている。つまり、スタイラス組立40の磁芯12C、22Cと、それを挟んだ両側の部分（端面12R、21Rに相当）に対して平面30Aが密着する構成である。

【0027】第2実施形態によれば、コイルの断面積を軸方向に沿って拡大縮小など設計上自在であるため、コイルによる加振エネルギー、検出信号の伝達の容量を磁気回路の特性上、許容できる範囲で設計上の自由度が大きい。ただ、スタイラス支持体30にスタイラス組立40が填め合わされる際、スタイラス支持体30とスタイラス組立40は、円形筒構造の中心軸に沿って平行に分割される構造の一方と他方であることは、前記第1実施形態と同じである。

【0028】〔第3実施形態〕図3は本発明の第3実施形態の加振型接触検出プローブP3を示している。この加振型接触検出プローブP3は、スタイラス支持体30

とスタイラス組立40とが、共通軸を有する内外の同心円形筒構造の外筒および内筒の、一方と他方とで構成されている。ここでは、スタイラス支持体30が外筒31によって、スタイラス組立40が内筒41によって構成されている。

【0029】外筒31は、磁性体によって構成されたスリーブ31Aと、このスリーブ31Aの基端部に嵌合された嵌合部材31Bとから構成されている。スリーブ31Aの内周面には、第1組の1次側コイル11Aと、第2組の2次側コイル22Aとが所定間隔隔てて配置されている。

【0030】内筒41は、2つの挿入筒41A、41Bと、この間に介在されたスペーサ41Cと、これらを一体化する連結ボルト41Dとから構成されている。挿入筒41Aの外周面には、前記第1組の1次側コイル11Aと対応する位置に第1組の2次側コイル12Aが配置され、また、挿入筒41Bの外周面には、前記第2組の2次側コイル22Aと対応する位置に第2組の1次側コイル21Aが配置されている。ここで、外筒31および挿入筒41A、41Bは磁性体で構成され、第1組と第2組の電磁氣的結合が密になるように構成されている。スペーサ41Cは、隙間60を作るために非磁性体で構成されている。

【0031】なお、第1組の1次側コイル11Aと2次側コイル12A、および、第2組の1次側コイル21Aと2次側コイル22Aとは、同一軸に対して平行、かつ、同心にソレノイド状に形成されている。

【0032】第3実施形態によれば、スタイラス組立40が、スタイラス支持体30と同心の円筒形状であるから、軸方向に填め合わせることができるとともに、固定するに当たっては、たとえば、セットスクリュなどで簡単に固定することができる。また、スタイラス支持体30は、外筒スリーブ50も兼ねているから、部品点数を削減することができ、安価に構成できる。なお、この実施形態の場合、第1、第2実施形態に比べ、各組とも1次、2次側コイルが軸に対して平行になるので、同一材料、同一性能の条件ではスタイラス支持体30の軸方向の長さは短くなるが、胴体径が大きくなる傾向がある。

【0033】以上の実施形態において、検出信号が用途に対して過度に微弱である場合は、検出信号を増幅するための増幅回路（直流電源で作動する集積回路）を、検出素子6と第2組の1次側コイル21Aとの間に接続することが望ましい。この際、加振エネルギーを伝達する媒体の電氣的交流は、一定振幅、スタイラス2の弾性振動に対応する周波数（通常、ラジオ周波数に属する）一定の交流であるが、第1組の2次側コイル12Aで受信した伝達量に余裕がある場合は、2次側コイル12Aに前記加振素子4と並列に接続したAC/DC変換の集積回路により、前記増幅回路に所定の直流電流を供給することができる。

【0034】また、2次側コイル12Aで受信した伝達量に余裕がない場合は、新たに、第3組の磁気回路を付設し、その1次側コイルを前記スタイラス支持体30に設け、2次側コイルを前記スタイラス組立40に設け、この2次側コイルに前記AC/DC変換の集積回路を接続し、これにより、前記増幅回路に所定の直流電流を供給するようにしてもよい。

【0035】また、第1および第2実施形態では、スタイラス組立40とスタイラス支持体30とは、互いに填め合わせた後では全体として円形構造の中心軸と平行に分割される構造の一方と他方とで構成したが、互いに填め合わせた後では多角形筒構造の中心軸と平行に分割される構造の一方と他方とで構成してもよい。また、第3実施形態では、スタイラス支持体30とスタイラス組立40とは、共通軸を有する内外の同心円形筒構造の外筒31および内筒41の、一方と他方とで構成したが、同心多角形筒構造の外筒および内筒の、一方と他方とで構成してもよい。

【0036】また、各実施形態で説明した磁気回路11、12、21、22のヨークや磁芯、つまり、磁路となるコア部は、これまでの形式に限定されるものでなく、たとえば、図4に示すような、一般的に磁束の漏れが少ないとされるトロイダル状のコアであってもよい。

【0037】

【発明の効果】本発明の加振型接触検出プローブによれば、スタイラスの交際の際、微細スタイラスを含む交換後の再校正が容易、迅速になされ、各種諸条件を保ちながらスタイラスに付属する加振素子、検出素子の電氣的接続の変更の手間を除去することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の加振型接触検出プローブを示す分解斜視図である。

【図2】本発明の第2実施形態の加振型接触検出プローブを示す分解斜視図である。

【図3】本発明の第3実施形態の加振型接触検出プローブを示す断面図である。

【図4】前記各実施形態における磁気回路の変形例を示す図である。

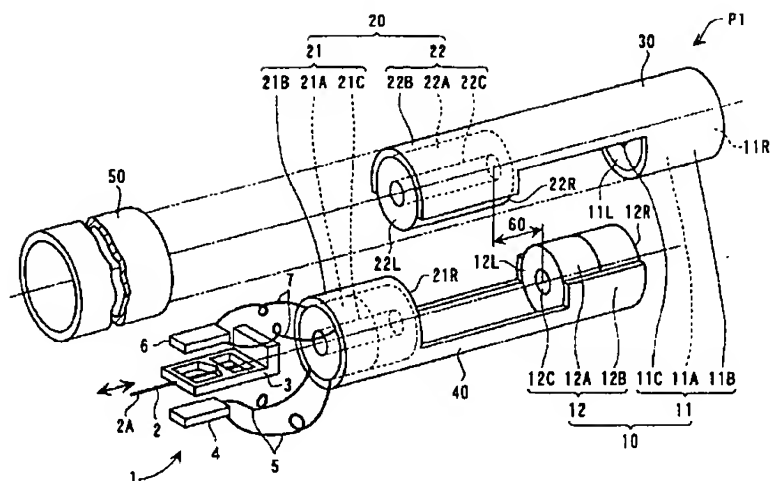
【符号の説明】

2	スタイラス
2A	接触部位
4	加振素子
6	検出素子
10	加振エネルギー伝達手段
11	第1組1次側磁気回路
11A	1次側コイル
12	第1組2次側磁気回路
12A	2次側コイル
20	検出信号伝達手段
21	第2組1次側磁気回路

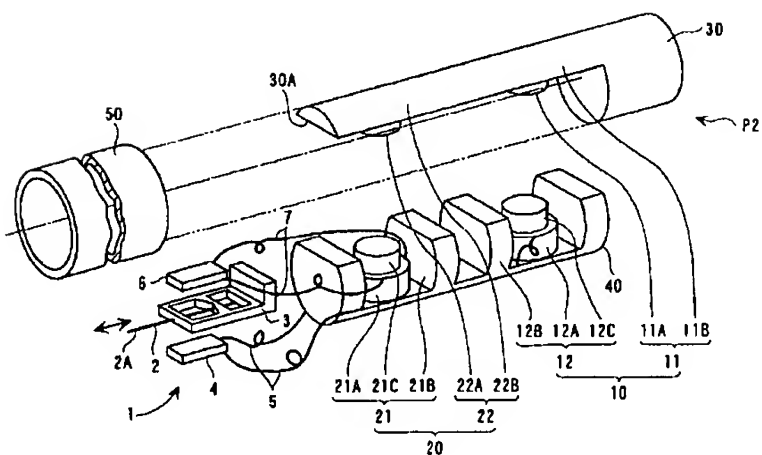
12

30 スタイラス支持体  
40 スタイラス組立

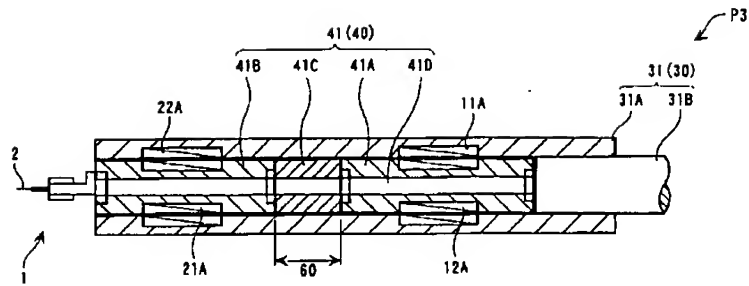
【図 1】



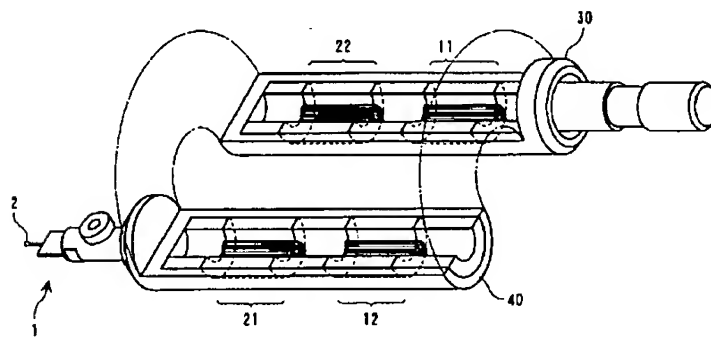
【圖2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2F063 AA41 AA50 BA26 BB06 CA11  
 DA02 DA05 DD02 EB02 EB23  
 KA01 LA04  
 2F069 AA01 AA61 BB15 DD15 GG01  
 GG06 GG11 HH01 LL03